

CLASSE : Première

E3C : E3C1 E3C2 E3C3

VOIE : Générale

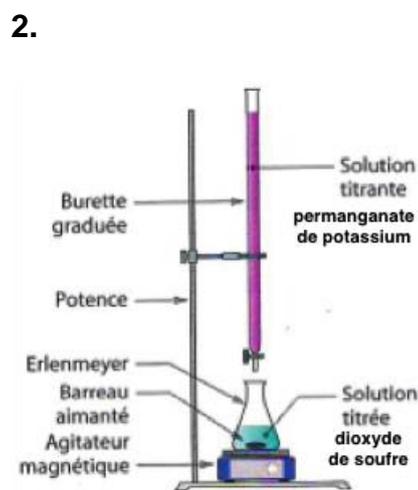
ENSEIGNEMENT : physique-chimie

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1 h

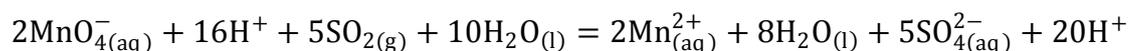
CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui Non

La pollution par le dioxyde de soufre (10 points)

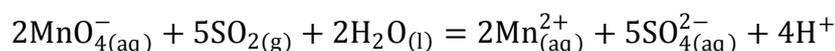
- 1.**
 « Les impuretés soufrées contenues réagissent avec le dioxygène de l'air pour former le dioxyde de soufre $\text{SO}_{2(g)}$ »
 équation de la réaction modélisant la combustion du soufre $\text{S}_{(s)}$:
 $\text{S}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{SO}_{2(g)}$



- 3.**
- $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$: $\text{MnO}_4^- + 5e^- + 8\text{H}^+ = \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ × 2
- $\text{SO}_4^{2-} / \text{SO}_{2(g)}$: $\text{SO}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} = \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2e^-$ × 5
-



En simplifiant les H^+ et $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ présents dans les réactifs et les produits :



- 4.**
 On atteint l'équivalence, lorsqu'on a réalisé un mélange stœchiométrique des deux réactifs qui sont alors totalement consommés.

A l'équivalence, il y'a changement du réactif limitant.

5.

Espèces	Avant l'équivalence	Après l'équivalence
MnO_4^- (aq)	N'existe pas car il réagit des son introduction	Augmente car il ne réagit pas
SO_2 (g)	Diminue	N'existe pas car il a totalement été consommé
Mn^{2+} (aq)	Augmente	Reste constant car il n'y a plus de réaction qui en produit
SO_4^{2-} (aq)	Augmente	Reste constant car il n'y a plus de réaction qui en produit
H^+	Augmente	Reste constant car il n'y a plus de réaction qui en produit

6.

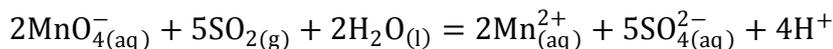
« Dans le titrage, parmi les espèces présentes, seuls les ions permanganate confèrent à la solution aqueuse une couleur violette. »

Avant l'équivalence, les ions permanganate sont consommés et constituent le réactif limitant : la solution est incolore.

A l'équivalence, il y'a changement du réactif limitant, les ions permanganate ne sont plus consommés : la solution devient violette.

On repère l'équivalence lorsque la solution passe de incolore à violet.

7.



A l'équivalence :

$$\frac{n_{\text{MnO}_4^-}^{\text{eq}}}{2} = \frac{n_{\text{SO}_2}^{\text{i}}}{5}$$
$$\frac{n_2}{2} = \frac{n_1}{5}$$

8.

$$n_1 = 5 \times \frac{n_2}{2}$$
$$n_1 = 5 \times \frac{C_2 \times V_e}{2}$$
$$n_1 = 5 \times \frac{7,50 \cdot 10^{-3} \times 8,5 \cdot 10^{-3}}{2}$$
$$n_1 = 1,59 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

« L'incertitude-type sur la quantité de matière de dioxyde de soufre étant évaluée à une valeur de 8×10^{-6} mol »

$$1,59 \cdot 10^{-4} - 8 \cdot 10^{-6} < n_1 < 1,59 \cdot 10^{-4} + 8 \cdot 10^{-6}$$
$$1,51 \cdot 10^{-4} < n_1 < 1,67 \cdot 10^{-4}$$

9.

Quantité de matière de dioxyde de soufre	Teneur en soufre
$2,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$	0,8 %
$1,59 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$	x

$$x = \frac{1,59 \cdot 10^{-4} \times 0,8}{2,5 \cdot 10^{-2}}$$
$$x = 0,005\%$$

Commenter : la teneur est très faible. « Cette évolution récente s'explique notamment par l'amélioration des combustibles et carburants. »

10.

« Fiouldésouffré » : fioul sans soufre. En considérant la teneur extrêmement faible (voir question 9.), les sites considèrent que le fioul est sans soufre.

11.

Les centrales thermiques produisant de l'électricité produisent des gaz à effet de serre. Ainsi, leur fermeture contribuera à réduire de façon significative les émissions de gaz à effet de serre d'ici 2050.

Alternative pour produire de l'électricité : éoliennes, panneaux solaires ...